



IBJ

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appl. No. : 10/529,656  
Applicant : Oug-Ki Lee, et al.  
Filed : July 8, 2005  
T.C./A.U. : 2615  
Examiner : Brian Ensey

Confirmation No.: 1635

Docket No. : 21CEN-004US  
Customer No. : 022494

Certificate of Mailing (37 C.F.R. 1.8(a))

I hereby certify that this correspondence is being transmitted via facsimile to Commissioner for Patents at 571-273-8300 or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date set forth below.

7/22/08  
Date of Signature  
and Mail Deposit

By: Trish A. McHugh  
Trish A. McHugh

LETTER

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

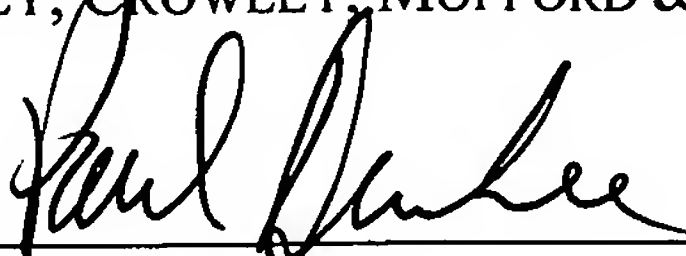
The above-identified patent application was filed on July 8, 2005. Enclosed please find a certified copy of the Korean Application for which priority is claimed.

Please do not hesitate to contact the below signing attorney if there are any questions regarding this submission or this application.

Dated: 22 July 08

Respectfully submitted,

DALY, CROWLEY, MOFFORD & DURKEE, LLP

By: 

Paul D. Durkee

Reg. No. 41,003

Attorney for Applicant(s)

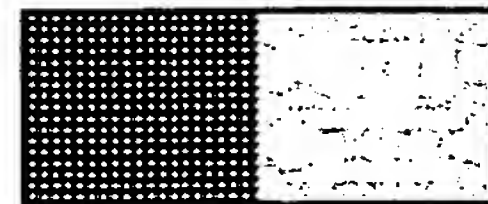
354A Turnpike Street, Suite 301A

Canton, MA 02021-2714

Tel.: (781) 401-9988, Ext. 121

Fax: (781) 401-9966

*pdd@dc-m.com*



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0060003

Application Number

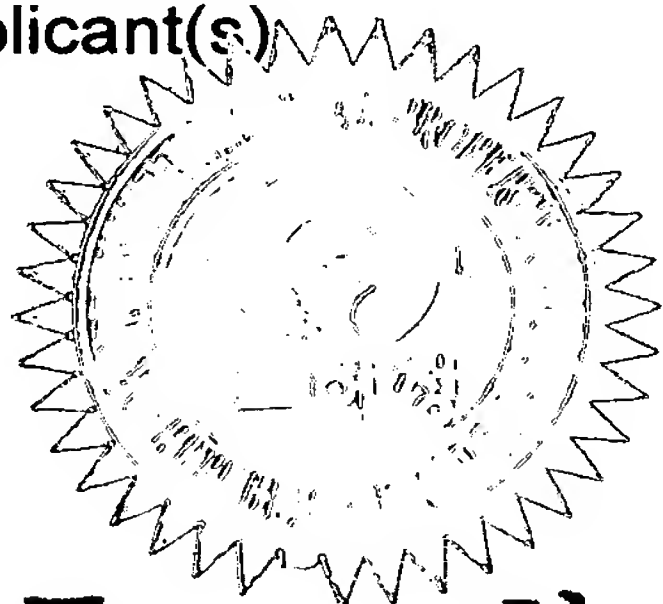
출원 년 월 일 : 2002년 10월 02일

Filing Date OCT 02, 2002

출원인 : 주식회사 파이콤 외 2명

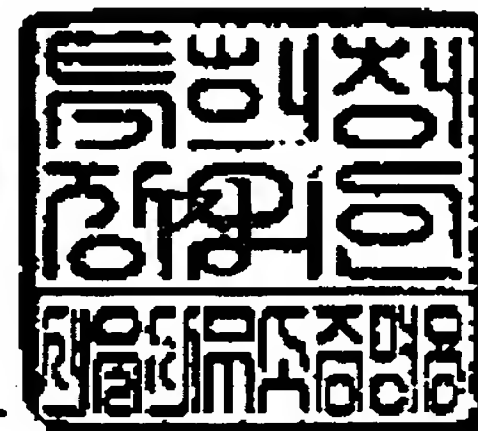
Applicant(s) PHICOM CORP., et al.

2008년 06월 30일



특허청

COMMISSIONER



◆ This certificate was issued by Korean Intellectual Property Office. Please confirm any forgery or alteration of the contents by an issue number or a barcode of the document below through the KIPOnet- Online Issue of the Certificates' menu of Korean Intellectual Property Office homepage (www.kipo.go.kr). But please notice that the confirmation by the issue number is available only for 90 days.

출원번호: 10-2002-0060003

【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.03.20
【제출인】	
【명칭】	주식회사 파이컴
【출원인코드】	1-2000-006392-7
【사건과의 관계】	출원인
【제출인】	
【성명】	이억기
【출원인코드】	4-1998-029722-0
【사건과의 관계】	출원인
【제출인】	
【성명】	김주배
【출원인코드】	4-2002-029721-7
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	김인한
【대리인코드】	9-2003-000087-5
【포괄위임등록번호】	2003-013183-4
【포괄위임등록번호】	2003-013182-7
【포괄위임등록번호】	2003-014338-6
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2002-0060003
【출원일자】	2002.10.02
【심사청구일자】	2002.10.02

출원번호: 10-2002-0060003

【발명의 명칭】                      떨판을 이용한 골도 스피커 및 이를 구비한 이동전화기

【제출원인】

【발송번호】                         9-5-2003-0015276-77

【발송일자】                         2003.01.20

【보정할 서류】                     명세서등

【보정할 사항】

    【보정대상항목】               별지와 같음

    【보정방법】                   별지와 같음

    【보정내용】                   별지와 같음

【취지】                            특허법시행규칙 제13조 · 실용신안법시행규칙 제8조의 규정에의하여 위  
                                      와 같 이 제출합니다.

대리인

김인한   (인)

【수수료】

    【보정료】                       0   원

    【추가심사청구료】             0   원

    【기타 수수료】                 0   원

    【합계】                         0   원

【첨부서류】                       1. 보정내용을 증명하는 서류\_1통

【보정서】

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 2

【보정방법】 정정

【보정내용】

【청구항 2】

상하부가 개방된 통형상의 몸체;

하부 직경이 상부 직경보다 상대적으로 작은 직경을 갖게 형성되며, 보조 떨  
판 및 요오크의 돌출부 중의 적어도 어느 한곳에 하울링 방지홀이 형성되게 이루어  
진 마스토이드(Mastoid);

상기 몸체 상부에 형성된 제 1 홈 내부에 삽입된 후, 프론트 캡에 의해서 상  
기 몸체에 고정되어지도록, 상기 마스토이드의 하부에 삽입되어 상기 몸체의 상부  
개방부를 폐쇄하는 탄성재질의 진동 떨판;

상기 마스토이드에 삽입된 상기 진동 떨판 아래의 상기 마스토이드 하부에  
삽입 고정되어진 보조 떨판;

상기 보조 떨판 하측에 부착된 진동 코일;

상기 통형상의 몸체 내부 중앙에 고정되고, 중앙에 중앙홀이 형성되며, 상기  
몸체 내측 중앙부에 형성된 제 2 홈 내부에 삽입 고정된 스피커 플레이트(Speaker

출원번호: 10-2002-0060003

plate);

네오디뮴(Neodymium : Nd)재질로 이루어져 상기 스피커 플레이트 상에 고정되는 링 마그네트(Ring magnet);

상기 링 마그네트 상에 가장자리부위가 고정되고, 중앙부는 상기 스피커 플레이트 중앙홀 내측 방향으로 돌출된 돌출부를 구비하는 요오크(Yoke);

상기 몸체 하부에 고정되어 상기 몸체 하면을 폐쇄하게 되도록 형성되는 베릴륨동 재질의 음향 진동판;

상기 음향 진동판 상에 고정되어 상기 링 마그네트와 상기 요오크 사이에 삽입된 음향 코일; 및

상기 진동 코일 및 음향 코일 중의 적어도 어느 하나에 소정의 전기신호를 인가할 수 있도록, 상기 진동 떨판과 연결되어 상기 몸체 외부로 인출되는 제 1 인출선 및 제 2 인출선과, 상기 몸체 외측에 구비되어 상기한 제 1,2 인출선과 연결되는 연결단자로 이루어진 전기신호 입력부;

상기 음향 진동판 하측에 구비되되, 음향 홀이 천공된 형태로 이루어진 스피커 보호캡;을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

【보정대상항목】 청구항 3

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 4

출원번호: 10-2002-0060003

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 5

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 6

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 7

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 8

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 9

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

【청구항 10】

골도 스피커를 구비하는 이동 전화기에 있어서,

상하부가 개방된 통형상의 몸체;

하부 직경이 상부 직경보다 상대적으로 작은 직경을 갖게 형성되며, 보조 떨



출원번호: 10-2002-0060003

판 및 요오크의 돌출부 중의 적어도 어느 한곳에 하울링 방지홀이 형성되게 이루어진 마스토이드(Mastoid);

상기 몸체 상부에 형성된 제 1 홈 내부에 삽입된 후, 프론트 캡에 의해서 상기 몸체에 고정되어지도록, 상기 마스토이드의 하부에 삽입되어 상기 몸체의 상부 개방부를 폐쇄하는 탄성재질의 진동 떨판;

상기 마스토이드에 삽입된 상기 진동 떨판 아래의 상기 마스토이드 하부에 삽입 고정되어진 보조 떨판;

상기 보조 떨판 하측에 부착된 진동 코일;

상기 통형상의 몸체 내부 중앙에 고정되고, 중앙에 중앙홀이 형성되며, 상기 몸체 내측 중앙부에 형성된 제 2 홈 내부에 삽입 고정된 스피커 플레이트(Speaker plate);

네오디뮴(Neodymium : Nd)재질로 이루어져 상기 스피커 플레이트 상에 고정되는 링 마그네트(Ring magnet);

상기 링 마그네트 상에 가장자리부위가 고정되고, 중앙부는 상기 스피커 플레이트 중앙홀 내측 방향으로 돌출된 돌출부를 구비하는 요오크(Yoke);

상기 몸체 하부에 고정되어 상기 몸체 하면을 폐쇄하게 되도록 형성되는 베릴륨동 재질의 음향 진동판;

상기 음향 진동판 상에 고정되어 상기 링 마그네트와 상기 요오크 사이에 삽입된 음향 코일; 및

출원번호: 10-2002-0060003

상기 진동 코일 및 음향 코일 중의 적어도 어느 하나에 소정의 전기신호를  
인가할 수 있도록, 상기 진동 떨판과 연결되어 상기 몸체 외부로 인출되는 제 1 인  
출선 및 제 2 인출선과, 상기 몸체 외측에 구비되어 상기한 제 1,2 인출선과 연결  
되는 연결단자로 이루어진 전기신호 입력부;

상기 음향 진동판 하측에 구비되되, 음향 홀이 천공된 형태로 이루어진 스피  
커 보호캡;을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동 전화기.

출원번호: 10-2002-0060003

**【서지사항】**

<b>【서류명】</b>	특허출원서
<b>【권리구분】</b>	특허
<b>【수신처】</b>	특허청장
<b>【제출일자】</b>	2002.10.02
<b>【국제특허분류】</b>	H04R
<b>【발명의 국문명칭】</b>	떨판을 이용한 골도 스피커 및 이를 구비한 이동전화기
<b>【발명의 영문명칭】</b>	Subminiature bone vibrating speaker using the diaphragm mobile phone thereby
<b>【출원인】</b>	
<b>【명칭】</b>	(주)파이콤
<b>【출원인코드】</b>	1-2000-006392-7
<b>【출원인】</b>	
<b>【성명】</b>	이억기
<b>【출원인코드】</b>	4-1998-029722-0
<b>【출원인】</b>	
<b>【성명】</b>	김주배
<b>【출원인코드】</b>	4-2002-029721-7
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명】</b>	이억기
<b>【출원인코드】</b>	4-1998-029722-0
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명】</b>	김주배
<b>【출원인코드】</b>	4-2002-029721-7
<b>【심사청구】</b>	청구

출원번호: 10-2002-0060003

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다.

출원인 (주)파이콤 (인)

출원인 이억기 (인)

출원인 김주배 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 7 면 7,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 10 항 429,000 원

【합계】 465,000 원

【감면사유】 중소기업

【감면후 수수료】 232,500 원

【첨부서류】 1. 중소기업기본법시행령 제2조에의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류\_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 떨판을 이용한 골도 스피커에 관한 것이다.

본 발명에 따른 떨판을 이용한 골도 스피커는, 상하부가 개방된 통형상의 몸체, 하부 직경이 상부 직경보다 상대적으로 작은 마스토이드, 상기 마스토이드의 하부에 삽입되어 상기 몸체의 상부 개방부를 폐쇄하는 탄성재질의 진동 떨판, 상기 마스토이드에 삽입된 상기 진동 떨판 아래의 상기 마스토이드 하부에 삽입 고정된 보조 떨판, 상기 보조 떨판 하측에 부착된 진동 코일, 상기 통형상의 몸체 내부 중앙에 고정되고, 중앙에 중앙홀이 형성된 스피커 플레이트, 상기 스피커 플레이트 상의 스피커 플레이트 상에 고정된 링 마그네트, 상기 링 마그네트 상에 가장자리 부위가 고정되고, 중앙부는 상기 스피커 플레이트 중앙홀 내측 방향으로 돌출된 돌출부를 구비하는 요오크, 상기 몸체 하부에 고정되어 상기 몸체 하면을 폐쇄하는 음향 진동판, 상기 음향 진동판 상에 고정되어 상기 링 마그네트와 상기 요오크 사이에 삽입된 음향 코일 및 상기 진동 코일 및 음향 코일 중의 적어도 어느 하나에 소정의 전기신호를 인가할 수 있는 전기신호 입력부를 구비하여 이루어지고, 본 발명에 따른 이동 전화기는, 상기 골도 스피커가 이동 전화기의 소정부에 구비된 것을 특징으로 한다.

따라서, 음향청취 기능 및 진동청취 기능을 선택적으로 제공할 수 있는 효과가 있다.

출원번호: 10-2002-0060003

【대표도】

도 1

【색인어】

골도 스피커, 진동, 음향, 마스토이드

【명세서】

【발명의 명칭】

떨판을 이용한 골도 스피커 및 이를 구비한 이동전화기{Subminiature bone vibrating speaker using the diaphragm mobile phone thereby}

【도면의 간단한 설명】

<1> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 떨판을 이용한 골도 스피커를 설명하기 위한 단면도이다.

<2> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 떨판을 이용한 골도 스피커를 설명하기 위한 단면도이다.

<3> 도 3a는 도 1 및 도 2에 도시된 떨판을 이용한 골도 스피커에 전기적 신호를 인가하는 일 상태를 설명하기 위한 구성도이고, 도 3b는 도 1 및 도 2에 도시된 떨판을 이용한 골도 스피커에 전기적 신호를 인가하는 다른 상태를 설명하기 위한 구성도이다.

<4> 도 4는 도 1에 도시된 떨판을 이용한 골도 스피커를 구비한 이동 전화기를 설명하기 위한 도면이다.

<5> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<6> 10 : 몸체 12 : 제 1 홈

<7> 14 : 제 2 홈 16 : 제 3 홈

<8> 18 : 마스토이드 20, 26, 38 : 하우징 방지홀

출원번호: 10-2002-0060003

<9>	22 : 진동 떨판	24 : 보조 떨판
<10>	28 : 진동 코일	30 : 스피커 플레이트
<11>	32 : 링 마그넷	34 : 요오크
<12>	36 : 돌출부	40 : 음향 진동판
<13>	42 : 음향 코일	44 : 프론트 캡
<14>	46 : 스피커 보호캡	48 : 제 1 인출선
<15>	50 : 제 2 인출선	52 : 연결단자

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16>           본 발명은 떨판을 이용한 골도 스피커 및 이를 구비한 이동전화기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공기의 진동을 통하여 전달되는 소리가 인체의 고막을 진동하여 청각신경을 자극하여 음향을 청취할 수 있게 하는 음향 스피커기능이 부가됨으로써 두개골을 형성하고 있는 머리뼈를 직접 진동시킴으로써 골도를 통해 청각신경을 자극하여 음향을 청취할 수 있도록 하는 떨판을 이용한 양방향 골도 스피커에 관한 것이다.

<17>           일반적으로, 인간의 귀에 들리는 소리는 파동의 형태로 전달되며, 상기 인간의 귀에 전달된 파동 형태의 소리는 공기 분자를 움직여 사람의 고막을 진동시킴에 따라 인간은 소리를 들을 수 있게 된다.



출원번호: 10-2002-0060003

- <18>       보다 상세히 설명하면, 파동형태의 소리는 인간의 외이도(外耳道), 즉 귓구멍을 통해서 들어와 고막을 진동시킴으로써 고막 안쪽의 내이(內耳)의 세포들이 뇌로 진동을 전달함으로써 사람은 소리를 들을 수 있게 된다.
- <19>       그리고, 인간이 들을 수 있는 소리의 주파수 범위는 20Hz ~ 20,000Hz 이며 사람의 청각에 알맞는 소리는 125Hz ~ 8,000Hz로써 이를 회화음역이라하여 인간이 서로 대화하는데 주로 사용되는 주파수는 500Hz ~ 2,000Hz 사이이다.
- <20>       또한, 정상인은 20Hz ~ 20,000Hz의 모든 소리를 들을 수 있으나 외이 및 중이의 이상에 따른 청각 장애자, 노인성 난청자 및 직업성 난청자 등의 난청자는 모든 파장 또는 특정 파장의 소리를 잘 듣지 못하는 경우이다.
- <21>       이와 같은 난청자를 위한 압전소자를 이용한 골도 전화기 및 보청기용 진동자가 2001년 대한민국 등록실용신안공보 제 221534 호에 개시되어 있다.
- <22>       상기 대한민국 등록실용신안공보 제 221534 호에 따르면, 전기적 음성신호의 인가에 따라 물리적인 진동을 발생시키도록 하는 압전소자(100)와 상기 압전소자(100)의 양측면에 각각 구비되어 상기 압전소자(100)에 전기신호를 인가하도록 도선(130)이 연결되는 진동판(110) 및 전극판(120)과 연결되어 외부로 진동을 전달하도록 밀착 설치되는 전면의 접촉부(140)와 상기 압전소자(100)를 보호 지지하도록 하는 커버(150)로 구성되어 양측의 진동판(110)과 전극판(120)을 통하여 인가되는 음성 전기신호에 따라 압전소자(100)가 압전효과에 의하여 음성주파수에 따른 진동을 발생시켜 외부로 진동신호를 발생시키도록 하는 압전소자를 이용한 골도

출원번호: 10-2002-0060003

전화기 및 보청기용 진동자가 개시되어 있다.

- <23> 그러나, 상기 압전소자를 이용한 골도 전화기 및 보청기용 진동자는 이론적으로는 가능하나 압전소자의 특성상 고 임피던스와 고 입력전압을 사용하여야 함으로써 출력 음압이 낮고 소형화가 어려운 관계로 현실적으로는 실용화에 많은 문제점을 나타내고 있다.
- <24> 그리고, 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것이 두개골을 형성하고 있는 머리뼈를 직접 진동시킴으로써 골도를 통해 청각신경을 자극하여 음향을 청취할 수 있도록 하는 골도 보청기 또는 골도 전화기이다.
- <25> 이와 같이 두개골을 형성하고 있는 머리뼈를 직접 진동시킴으로써 골도를 통해 청각신경을 자극하여 음향을 청취할 수 있도록 하는 골도 스피커가 2001년 9월 20일자로 등록된 대한민국 등록특허공보 제 310891 호에 개시되어 있다.
- <26> 상기 대한민국 등록특허공보 제 31089 호에 따르면, 측벽 및 하부벽을 구비하며, 일정한 공간을 한정하는 프레임, 내측 주변부가 상기 측벽의 상부면 상에 접합되고, 중앙에 개구부가 형성되는 프로텍터, 외측 끝단이 상기 측벽의 상단부와 상기 내측 주변부의 하면 사이에 배치되고, 안정된 진동을 수행하면서 진동이나 음의 진폭을 경감시키기 위한 댐퍼, 상기 공단 내에 위치하고, 상기 댐퍼의 내측 끝단을 지지하는 본체부 및 상기 본체부와 일체로 형성되고 하방향으로 연장된 연장부를 구비하며, 자속을 집중시키기 위한 요크, 상기 연장부의 안쪽에 배치되고, 상부면이 상기 본체부의 하면에 밀착되는 자석, 상기 연장부의 안쪽에 배치되고, 상기 요크 및 상기 자석과 함께 자기회로를 구성하며, 상부면이 상기 자석의 하부면

출원번호: 10-2002-0060003

에 밀착되는 상부판, 상기 개구부를 통해서 외부로 노출된 상부에 인체의 머리부분에 직접적으로 접촉되는 진동접촉부를 구비하고, 상기 프로텍터, 상기 요크, 상기 자석 및 상기 상부판을 일체로 고정시키기 위한 고정수단 그리고 상기 상부판 및 상기 자석의 양단과 상기 연장부 내면 사이에 형성하는 간격에 배치되고, 상기 하부벽에 하단이 고정된 보이스 코일을 포함하는 골도 스피커가 개시되어 있다.

<27> 그러나, 상기 골도 스피커는 요크, 자석 및 상부판이 자계 형성 부품으로 작용함과 동시에 상하로 진동함으로써 요크, 자석 및 상부판을 진동시키기 위하여 높은 구동전압이 요구되어 소비전력량이 높은 문제점이 있었다.

<28> 그리고, 상기 골도 스피커는 요크, 자석 및 상부판이 자계 형성 부품으로 작용함과 동시에 상하로 진동함으로써 요크, 자석 및 상부판을 진동시키기 위해서는 높은 자계가 필요하여 요크, 자석 및 상부판이 특정 크기 이상으로 요구되었다.

<29> 따라서, 상기 골도 스피커는 소형화가 어려워 초소형 휴대용 이동 전화기 등의 무선 전화기 또는 초소형 헤드셋 보청기 등에 채용할 수 없는 문제점이 있었다.

<30> 또한, 상기 골도 스피커는 보이스코일을 베이스판에 고정시키고 마스토이드, 요크, 자석 및 상부판이 보이스코일에 의해서 발생된 자계에 의해서 상하로 진동하게 되어 있으므로 마스토이드, 요크 자석 및 상부판의 무게 의해서 사용자의 골도와 접촉하는 마스토이드의 상하 진동이 어려워 마스토이드의 진동이 사용자에게 정확히 전달되지 못하는 문제점이 있었다.

<31> 그리고, 상기 요크 및 자석 등의 자계를 형성하기 위한 내부부품이 골도 스피

출원번호: 10-2002-0060003

피커의 상부에 구비됨으로써 외부의 작은 충격에 의해서도 쉽게 고장나 제품의 신뢰성을 저하시키는 문제점이 발생하고 있다.

<32>           전술한 바와 같은 문제점을 해결하고자 본 출원인은 2002년 8월 16일자로 "떨판을 이용한 초소형 골도 스피커 및 이를 구비한 이동전화기"를 특허 및 실용신안으로 이중출원하였다.(특허출원번호: 10-2002-0048318, 실용신안출원번호: 20-2002-0024417)

<33>           그러나, 상기 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커는, 구동전압을 낮춰 소비전력량을 절감할 수 있고, 초소형화에 유리하고, 진동이 사용자에게 정확하게 전달될 수 있고, 외부 충격에 대한 내성이 뛰어난 등의 효과는 나타낼 수 있으나 사용자가 선택적으로 음향을 청취할 수 없는 문제점이 있었다.

<34>           따라서, 초소형 골도 스피커의 기능과 함께 음향을 청취할 수 있는 일반 스피커의 기능을 겸비한 진보된 골도 스피커의 개발이 절실히 요구되고 있다.

#### **【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<35>           본 발명의 목적은, 진동청취 기능 및 음향청취 기능을 겸비한 떨판을 이용한 골도 스피커 및 이를 구비한 이동전화기를 제공하는 데 있다.

#### **【발명의 구성】**

<36>           상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 떨판을 이용한 골도 스피커는, 상하부가 개방된 통형상의 몸체; 하부 직경이 상부 직경보다 상대적으로 작은 마스토이드(Mastoid); 상기 마스토이드의 하부에 삽입되어 상기 몸체의 상부 개방부를

출원번호: 10-2002-0060003

폐쇄하는 탄성재질의 진동 떨판; 상기 마스토이드에 삽입된 상기 진동 떨판 아래의  
상기 마스토이드 하부에 삽입 고정된 보조 떨판; 상기 보조 떨판 하측에 부착된 진  
동 코일; 상기 통형상의 몸체 내부 중앙에 고정되고, 중앙에 중앙홀이 형성된 스피  
커 플레이트(Speaker plate); 상기 스피커 플레이트 상의 스피커 플레이트 상에 고  
정된 링 마그네트(Ring magnet); 상기 링 마그네트 상에 가장자리부위가 고정되고,  
중앙부는 상기 스피커 플레이트 중앙홀 내측 방향으로 돌출된 돌출부를 구비하는  
요오크(Yoke); 상기 몸체 하부에 고정되어 상기 몸체 하면을 폐쇄하는 음향  
진동판; 상기 음향 진동판 상에 고정되어 상기 링 마그네트와 상기 요오크 사이에  
삽입된 음향 코일; 및 상기 진동 코일 및 음향 코일 중의 적어도 어느 하나에 소정  
의 전기신호를 인가할 수 있는 전기신호 입력부;를 구비하여 이루어지는 것을 특징  
으로 한다.

<37>            여기서, 상기 진동 떨판은 상기 몸체 상부에 형성된 제 1 홈 내부에 삽입된  
후, 프론트 캡에 의해서 상기 몸체에 고정될 수 있다.

<38>            그리고, 상기 마스토이드, 보조 떨판 및 상기 요오크의 돌출부 중의 적어도  
어느 한곳에 하울링 방지홀이 형성될 수 있다.

<39>            또한, 상기 스피커 플레이트는 상기 몸체 내측 중앙부에 형성된 제 2 홈 내  
부에 삽입 고정될 수 있고, 상기 음향 진동판 하측에 스피커 보호캡이 더 구비될  
수 있다.

<40>            그리고, 상기 스피커 보호캡에 음향 홀이 더 형성될 수 있다.

출원번호: 10-2002-0060003

<41> 또한, 상기 음향 떨판은 베릴륨동 재질로 이루어질 수 있다.

<42> 그리고, 상기 링 타입 마그네티는 네오디뮴(Neodymium : Nd)재질로 이루어질 수 있다.

<43> 그리고, 상기 전기 신호 입력부는, 상기 진동 떨판과 연결되어 상기 몸체 외부로 인출되는 제 1 인출선; 상기 음향 떨판과 연결된 상기 몸체 외부로 인출되는 제 2 인출선; 상기 몸체 외측에 구비되어 상기 제 1 인출선 및 제 2 인출선과 연결되며, 상기 제 1 인출선 및 제 2 인출선 중의 적어도 어느 하나에 전기신호가 입력되도록 하는 연결단자;를 구비하여 이루어질 수 있다.

<44> 또한, 본 발명에 따른 이동 전화기는, 골도 스피커를 구비하는 이동 전화기에 있어서, 상기 골도 스피커는 상하부가 개방된 통형상의 몸체와 하부 직경이 상부 직경보다 상대적으로 작은 마스토이드와 상기 마스토이드의 하부에 삽입되어 상기 몸체의 상부 개방부를 폐쇄하는 탄성재질의 진동 떨판과 상기 마스토이드에 삽입 고정된 상기 진동 떨판 아래의 상기 마스토이드 하부에 삽입된 보조 떨판과 상기 보조 떨판 하측에 부착된 진동 코일과 상기 통형상의 몸체 내부 중앙에 고정되고, 중앙에 중앙홀이 형성된 스피커 플레이트와 상기 스피커 플레이트 상의 스피커 플레이트 상에 고정된 링 마그네트와 상기 링 마그네트 상에 가장자리부위가 고정되고, 중앙부는 상기 스피커 플레이트 중앙홀 내측 방향으로 돌출된 돌출부를 구비하는 요오크와 상기 몸체 하부에 고정되어 상기 몸체 하면을 폐쇄하는 음향 진동판과 상기 음향 진동판 상에 고정되어 상기 링 마그네트와 상기 요오크 사이에 삽입된 음향 코일 및 상기 진동 코일 및 음향 코일 중의 적어도 어느 하나에 소정의 전

출원번호: 10-2002-0060003

기신호를 인가할 수 있는 전기신호 입력부를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<45>           이하, 본 발명의 구체적인 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<46>           도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 떨판을 이용한 골도 스피커를 설명하기 위한 단면도이다.

<47>           본 발명에 따른 떨판을 이용한 골도 스피커는, 도 1에 도시된 바와 같이 상부 및 하부가 개방된 원통형상으로 이루어지고, 일측 상부벽 및 하부벽에 외부와 연통된 2개의 관통홀(넘버링되지 않음)이 형성된 몸체(10)를 구비한다.

<48>           이때, 상기 몸체(10)의 상부에는 제 1 홈(12)이 형성되고, 상기 몸체(10)의 중앙부에는 제 2 홈(14)이 형성되고, 상기 몸체(10)의 하부에는 제 3 홈(16)이 형성되어 있다.

<49>           그리고, 상기 몸체(10)는 초경량화에 대응하도록 플라스틱 재질로 이루어지고, 상기 몸체(10) 외측 소정부에는 외부로부터 전기 신호가 인가되는 연결단자(52)가 형성되어 있다.

<50>           또한, 상기 몸체(10) 상부에는 하부의 직경이 상부의 직경보다 작은 플라스틱 재질의 마스토이드(Mastoid ; 18)가 구비되고, 상기 마스토이드(18) 하부에 소정의 탄성력을 지닌 베릴륨동 재질의 진동 떨판(22)이 삽입되어 몸체(10) 상부의 제 1 홈(12)에 거취함으로써 몸체(10) 상면을 폐쇄하고 있고, 상기 마스토이드(1



출원번호: 10-2002-0060003

8)에 삽입된 진동 떨판(2) 아래의 마스토이드(18)의 하부에 보조 떨판(24)이 삽입되어 있다.

<51> 그리고, 상기 보조 떨판(24) 하측에 진동 코일(28)이 부착되어 있고, 상기 몸체(10)의 제 1 홈(12)에 거취된 진동 떨판(22)은 프론트 캡(Front cap : 44)에 의해서 보호되어 있다.

<52> 또한, 상기 마스토이드(18) 및 보조 떨판(24)에는 골도 스피커 자체에서 울림현상이 발생하는 것을 방지하도록 하울릴 방지홀(20, 26)이 각각 형성되어 있다.

<53> 이때, 상기 마스토이드(18), 진동 떨판(22) 및 보조 떨판(24)은 억지끼움 방식에 의해서 서로 체결된 구조로 이루어지며, 특히, 상기 마스토이드(18), 진동 떨판(22) 및 보조 떨판(24)의 각 접촉부는 초음파 진동 접착 및 접착제를 이용한 보강 접착을 수행한 후, 약 4시간동안 건조공정이 수행되어 있다.

<54> 그리고, 상기 보조 떨판(24) 하측에 고정된 진동 코일(28)은 내열성 고무 계열 강력 접착제에 의해서 보조 떨판(24) 하방으로 부착되어 있다.

<55> 또한, 상기 보조 떨판(24) 하측 즉, 몸체(10)의 제 2 홈(14)에 내부 중앙에 중앙홀(넘버링되지 않음)이 형성된 도전성 재질의 스피커 플레이트(Speaker plate: 30)가 구비되어 있고, 상기 스피커 플레이트(30)의 중앙홀과 인접한 위치의 스피커 플레이트(30) 상에 네오디뮴(Neodymium : Nd) 재질의 링 마그네트(Ring magnet : 32)가 접착제에 의해서 고정되어 있다.

<56> 그리고, 상기 링 마그네트(32) 상에 가장자리가 위치 고정되고, 중앙부는 스



출원번호: 10-2002-0060003

피커 플레이트(30) 중앙홀 내측 방향으로 돌출된 돌출부(36)를 구비하는

요오크(34)가 구비되어 있다. 이때, 상기 요오크(34)의 돌출부(36)에도 하울링 방지홀(38)이 형성되어 있다.

<57> 또한, 몸체(10)의 제 3 고정홈(16)에 음향 진동판(40)이 스피커 보호캡(46)에 의해서 고정되어 있고, 상기 음향 진동판(40) 상에 고정되어 링 마그네트(32)와 요오크(34) 사이에 삽입되는 음향 코일(36)이 구비되어 있다. 이때, 상기 음향 진동판(40) 상에 고정되는 음향 코일(36)은 내열성 고무 계열 강력 접착제에 의해서 음향 진동판(40) 상부로 부착 고정되어 있다.

<58> 그리고, 상기 진동 코일(28)은 쇼트(Short) 방지를 위해서 표면에 절연성 재질로 코팅되고 (+)단자선 및 (-)단자선을 각각 구비한 제 1 인출선(48)에 의해서 몸체(10)에 형성된 상부 관통홀을 통해서 몸체(10) 외측에 형성된 연결단자(52)와 납땜 등에 의해서 연결되어 있고, 상기 음향 코일(42) 역시 쇼트 방지를 위해서 표면에 절연성 재질로 코팅되고 (+)단자선 및 (-)단자선을 각각 구비한 제 2 인출선(50)에 의해서 몸체(10)에 형성된 하부 관통홀을 통해서 몸체(10) 외측에 형성된 연결단자(52)와 납땜 등에 의해서 연결되어 있다.

<59> 여기서, 도 3a를 참조하여 연결단자(52)의 구조 및 연결단자를 통해서 유입되는 전기신호의 입력상태에 따라 진동청취 기능 및 음향청취기능이 선택적으로 이루어지는 것을 상세히 설명한다.

<60> 도3a를 참조하면, 연결단자(52)에는 서로 이격되고 제 2 인출선(50)의 (+)단자선과 연결된 제 1 접촉부(60), 제 2 인출선(50)의 (-)단자선과 연결된 제 2 접

출원번호: 10-2002-0060003

촉부(62), 제 1 인출선(48)의 (-)단자선과 연결된 제 3 접촉부(64), 제 1

인출선(48)의 (+)단자선과 연결된 제 4 접촉부(66)가 각각 구비되어 있다.

<61> 또한, 상기 제 1 접촉부(60)의 제 2 인출선(50)의 (+)단자선은 연장 형성되어 전기신호 입력부(70)의 (d)점과 연결되어 있고, 상기 제 2 접촉부(62)의 제 2 인출선(50)의 (-)단자선과 제 3 접촉부(64)의 제 1 인출선(48)의 (-)단자선은 서로 연결되어 전기신호 입력부(70)의 (c) 점 및 (b)점과 연결되어 있다.

<62> 그리고, 상기 제 4 접촉부(66)의 제 1 인출선(48)의 (+)단자선은 연장 형성되어 전기신호 입력부(70)의 (a)점과 연결되어 있다.

<63> 따라서, 상기 전기신호 입력부(70)는 (a)점 및 (b)점을 선택하여 특정 전기신호를 인가하거나 (c)점 및 (d)점을 선택하여 특정 전기신호를 입력하게 되면, 상기 전기신호는 각 접촉부(60, 62, 64, 66)를 통해서 진동 코일(28) 및 음향 코일(42) 중의 어느 한곳에 특정 전기신호를 인가하게 된다.

<64> 즉, 상기 전기신호 입력부(70)가 연결단자(52)의 (a)점 및 (b)점 또는 (c)점 및 (d)점의 선택을 통한 특정 전기신호 입력에 의해서 진동 코일(28) 또는 음향 코일(42)에 특정 전기 신호를 인가하게 되면, 상기 전기신호는 제 3 접촉부(64) 및 제 4 접촉부(66)를 경유 제 1 인출선(48)을 통해서 진동 코일(28)에 전달되거나 제 1 접촉부(60) 및 제 2 접촉부(62)를 경유 제 2 인출선(50)을 통해서 음향 코일(42)에 전달된다.

<65> 이어서, 상기 제 1 인출선(48) 및 제 2 인출선(50)을 통한 진동 코일(28) 또

출원번호: 10-2002-0060003

는 음향 코일(42)의 전기신호 인가에 의해서 본체(10)에 구비된 링 타입

마그넷(32) 주변부의 스피커 플레이트(30) 및 요오크(34)에는 플레밍의 왼손법칙에 의해서 상하로 진동하는 소정의 물리력(F)이 발생하게 된다.

<66> 따라서, 상기 소정의 물리력(F)에 의해서 진동 코일(28)은 상하로 유동하게 되고, 상기 진동 코일(28)의 유동에 의해서 몸체(10)의 제 1 홈(12)에 고정된 탄성 재질의 진동 떨판(22)이 진동함으로써 보조 떨판(24), 진동 떨판(22) 및 마스토이드(18)가 상하로 진동함으로써 사용자의 두골을 통하여 인체 내의 청신경을 자극 사용자는 소리를 들을 수 있게 된다.

<67> 그리고, 상기 소정의 물리력(F)에 의해서 음향 코일(42)은 상하로 유동하게 되고, 상기 음향 코일(42)의 유동에 의해서 몸체(10)의 제 3 홈(16)에 고정된 탄성 재질의 음향 진동판(40)이 진동함으로써 음향 진동판(40)의 진동에 의해서 발생된 음향은 스피커 보호캡(46)에 의해서 반사된 후, 요오크(34)의 돌출부(36)에 형성된 하울링 방지홀(38)과 보조 떨판(24)의 하울링 방지홀(26) 및 마스토이드(18)의 하울링 방지홀(20) 등을 통해서 사용자의 귀에 전달됨으로써 또한 소정의 음향을 직접 청취할 수 있다.

<68> 다음으로, 도 3b를 참조하여 연결단자(52)를 통해서 유입되는 전기신호의 입력상태에 따라 진동청취 기능 및 음향청취 기능이 동시에 이루어지는 것을 상세히 설명한다.

<69> 도 3b를 참조하면, 연결단자(52)에는 서로 이격되고 제 2 인출선(50)의 (+)단자선과 연결된 제 1 접촉부(60), 제 2 인출선(50)의 (-)단자선과 연결된 제 2

출원번호: 10-2002-0060003

접촉부(62), 제 1 인출선(48)의 (-)단자선과 연결된 제 3 접촉부(64), 제 1

인출선(48)의 (+)단자선과 연결된 제 4 접촉부(66)가 각각 구비되어 있다.

<70>

또한, 상기 제 1 접촉부(60)의 제 2 인출선(50)의 (+)단자선은 연장 형성되어 전기신호 입력부(70)의 (d)점과 연결되어 있고, 상기 제 2 접촉부(62)의 제 2 인출선(50)의 (-)단자선과 제 3 접촉부(64)의 제 1 인출선(48)의 (-)단자선은 서로 연결되어 전기신호 입력부(70)의 (c) 점 및 (b)점과 연결되어 있다.

<71>

그리고, 상기 제 4 접촉부(66)의 제 1 인출선(48)의 (+)단자선은 연장 형성되어 전기신호 입력부(70)의 (a)점과 연결되어 있고, 상기 (d)점은 (a)점은 서로 연결되어 있다.

<72>

또한, 상기 (b)점은 연장되어 (E)점을 형성하고 있고, 상기 (a)점은 연장되어 (F)점을 형성하고 있다.

<73>

따라서, 상기 전기신호 입력부(70)는 (E)점 및 (F)점을 선택하여 특정 전기신호를 인가하게 되면, 상기 전기신호는 각 접촉부(60, 62, 64, 66)를 통해서 진동 코일(28) 및 음향 코일(42)에 각각 특정 전기신호를 인가하게 된다.

<74>

이어서, 상기 제 1 인출선(48) 및 제 2 인출선(50)을 통한 진동 코일(28) 또는 음향 코일(42)의 전기신호 인가에 의해서 본체(10)에 구비된 링 타입 마그넷(32) 주변부의 스피커 플레이트(30) 및 요오크(34)에는 플레밍의 왼손법칙에 의해서 상하로 진동하는 소정의 물리력(F)이 발생하게 된다.

<75>

따라서, 상기 소정의 물리력(F)에 의해서 진동 코일(28)은 상하로 유동하게

출원번호: 10-2002-0060003

되고, 상기 진동 코일(28)의 유동에 의해서 몸체(10)의 제 1 홈(12)에 고정된 탄성 재질의 진동 떨판(22)이 진동함으로써 보조 떨판(24), 진동 떨판(22) 및 마스토이드(18)가 상하로 진동함으로써 사용자의 두골을 통하여 인체 내의 청신경을 자극 사용자는 소리를 들을 수 있게 된다.

<76> 그리고, 상기 소정의 물리력(F)에 의해서 음향 코일(42)은 상하로 유동하게 되고, 상기 음향 코일(42)의 유동에 의해서 몸체(10)의 제 3 홈(16)에 고정된 탄성 재질의 음향 진동판(40)이 진동함으로써 음향 진동판(40)의 진동에 의해서 발생된 음향은 스피커 보호캡(46)에 의해서 반사된 후, 요오크(34)의 돌출부(36)에 형성된 하울링 방지홀(38)과 보조 떨판(24)의 하울링 방지홀(26) 및 마스토이드(18)의 하울링 방지홀(20) 등을 통해서 사용자의 귀에 전달됨으로써 또한 소정의 음향을 직접 청취할 수 있다.

<77> 도 2 는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 음향 떨판을 이용한 골도 스피커를 설명하기 위한 단면도로써 도 1과 동일한 부품은 동일한 부호로 표시하고 도 1과 중복되는 구성 및 작용에 대한 설명은 생략한다.

<78> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 음향 떨판을 이용한 골도 스피커는, 도 2에 도시된 바와 같이 도 1의 요오크(34)의 돌출부(36)에 형성된 하울링 방지홀(38)을 폐쇄함과 동시에 스피커 보호캡(46)에 복수의 음향 홀(54)을 더 형성한 것에 특징이 있다.

<79> 따라서, 전기신호 입력부의 전기신호 입력에 의해서 링타입 마그넷(32) 주변부에 발생된 소정의 물리력(F)에 의해서 음향 코일(28)은 상하로 유동하게 되고,

출원번호: 10-2002-0060003

상기 음향 코일(28)의 유동에 의해서 몸체(10)의 제 3 홈(16)에 고정된 탄성재질의 음향 진동판(40)이 진동함으로써 음향 진동판(40)의 진동에 의해서 발생된 음향은 스피커 보호캡(46)의 음향 홀(54)을 통해서 외부로 방출됨으로써 마스트이드(18) 반대방향의 사용자의 귀에 전달된다.

<80> 도 3은 본 발명에 따른 음향 떨판을 이용한 골도 스피커가 구비된 이동 전화기를 설명하기 위한 도면이다.

<81> 본 발명에 따른 음향 떨판을 이용한 골도 스피커가 구비된 이동 전화기는 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 골도 스피커(80)가 커버(86) 및 본체부(84)를 구비하는 플립형 이동 전화기의 커버(86) 내측 상단부에 구비됨으로써 진동 및 음향을 동시에 청취할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<82> 본 발명에 의하면, 골도 스피커가 진동청취 기능 및 음향청취 기능을 겸함으로써 사용자는 주변환경에 따라 진동청취 기능 및 음향청취 기능을 선택하여 사용할 수 있는 효과가 있다.

<83> 이상에서는 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명하였지만 본 발명의 기술 사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

상하부가 개방된 통형상의 몸체;

하부 직경이 상부 직경보다 상대적으로 작은 마스토이드(Mastoid);

상기 마스토이드의 하부에 삽입되어 상기 몸체의 상부 개방부를 폐쇄하는 탄성재질의 진동 떨판;

상기 마스토이드에 삽입된 상기 진동 떨판 아래의 상기 마스토이드 하부에 삽입 고정된 보조 떨판;

상기 보조 떨판 하측에 부착된 진동 코일;

상기 통형상의 몸체 내부 중앙에 고정되고, 중앙에 중앙홀이 형성된 스피커 플레이트(Speaker plate);

상기 스피커 플레이트 상의 스피커 플레이트 상에 고정된 링 마그네트(Ring magnet);

상기 링 마그네트 상에 가장자리부위가 고정되고, 중앙부는 상기 스피커 플레이트 중앙홀 내측 방향으로 돌출된 돌출부를 구비하는 요오크(Yoke);

상기 몸체 하부에 고정되어 상기 몸체 하면을 폐쇄하는 음향 진동판;

상기 음향 진동판 상에 고정되어 상기 링 마그네트와 상기 요오크 사이에 삽입된 음향 코일; 및

상기 진동 코일 및 음향 코일 중의 적어도 어느 하나에 소정의 전기신호를

출원번호: 10-2002-0060003

인가할 수 있는 전기신호 입력부;

를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

#### 【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 진동 떨판은 상기 몸체 상부에 형성된 제 1 홈 내부에 삽입된 후, 프론트 캡에 의해서 상기 몸체에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

#### 【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 마스토이드, 보조 떨판 및 상기 요오크의 돌출부 중의 적어도 어느 한곳에 하울링 방지홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

#### 【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 스피커 플레이트는 상기 몸체 내측 중앙부에 형성된 제 2 홈 내부에 삽입 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

#### 【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 음향 진동판 하측에 스피커 보호캡이 더 구비된 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.



출원번호: 10-2002-0060003

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서, 상기 스피커 보호캡에 음향 홀이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

**【청구항 7】**

제 1 항에 있어서, 상기 음향 떨판은 베릴륨동 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

**【청구항 8】**

제 1 항에 있어서, 상기 링 타입 마그네틱은 네오디뮴(Neodymium : Nd)재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

**【청구항 9】**

제 1 항에 있어서, 상기 전기 신호 입력부는,

상기 진동 떨판과 연결되어 상기 몸체 외부로 인출되는 제 1 인출선;

상기 음향 떨판과 연결된 상기 몸체 외부로 인출되는 제 2 인출선;

상기 몸체 외측에 구비되어 상기 제 1 인출선 및 제 2 인출선과 연결되며, 상기 제 1 인출선 및 제 2 인출선 중의 적어도 어느 하나에 전기신호가 입력되도록 하는 연결단자;

를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 떨판을 이용한 초소형 골도 스피커.

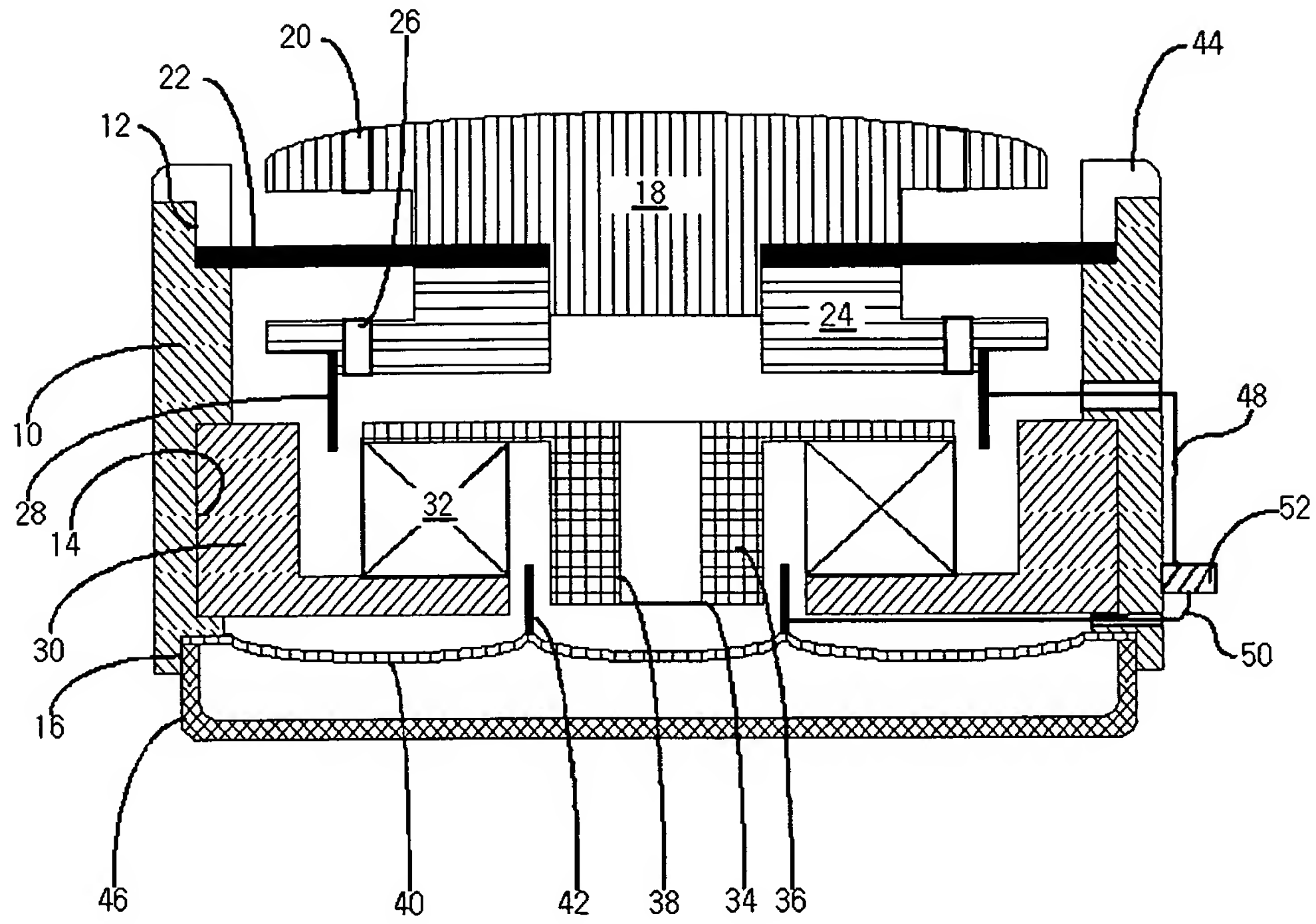
【청구항 10】

골도 스피커를 구비하는 이동 전화기에 있어서,

상기 골도 스피커는 상하부가 개방된 통형상의 몸체와 하부 직경이 상부 직경보다 상대적으로 작은 마스토이드와 상기 마스토이드의 하부에 삽입되어 상기 몸체의 상부 개방부를 폐쇄하는 탄성재질의 진동 떨판과 상기 마스토이드에 삽입 고정된 상기 진동 떨판 아래의 상기 마스토이드 하부에 삽입된 보조 떨판과 상기 보조 떨판 하측에 부착된 진동 코일과 상기 통형상의 몸체 내부 중앙에 고정되고, 중앙에 중앙홀이 형성된 스피커 플레이트와 상기 스피커 플레이트 상의 스피커 플레이트 상에 고정된 링 마그네트와 상기 링 마그네트 상에 가장자리부위가 고정되고, 중앙부는 상기 스피커 플레이트 중앙홀 내측 방향으로 돌출된 돌출부를 구비하는 요오크와 상기 몸체 하부에 고정되어 상기 몸체 하면을 폐쇄하는 음향 진동판과 상기 음향 진동판 상에 고정되어 상기 링 마그네트와 상기 요오크 사이에 삽입된 음향 코일 및 상기 진동 코일 및 음향 코일 중의 적어도 어느 하나에 소정의 전기신호를 인가할 수 있는 전기신호 입력부를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동 전화기.

【도면】

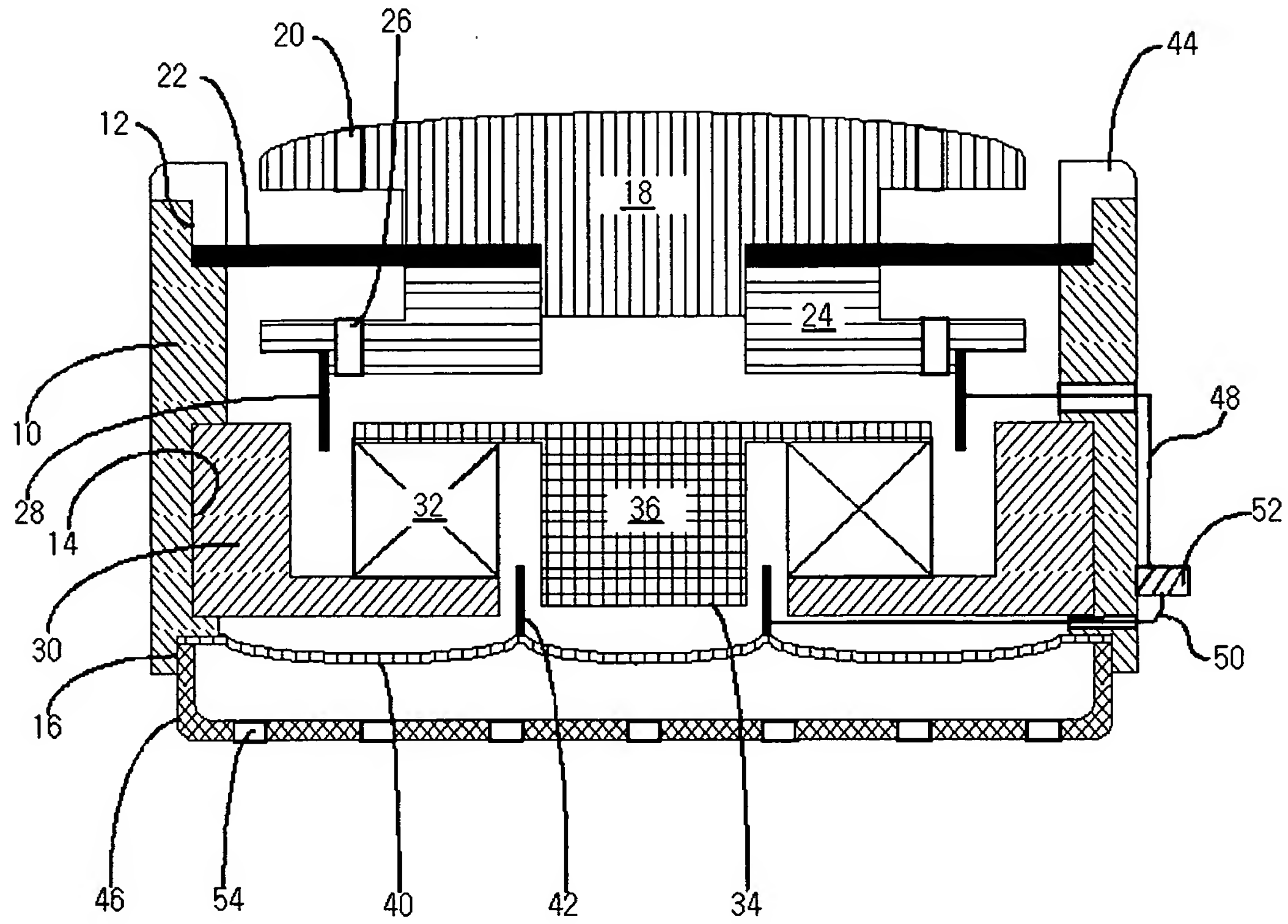
【도 1】





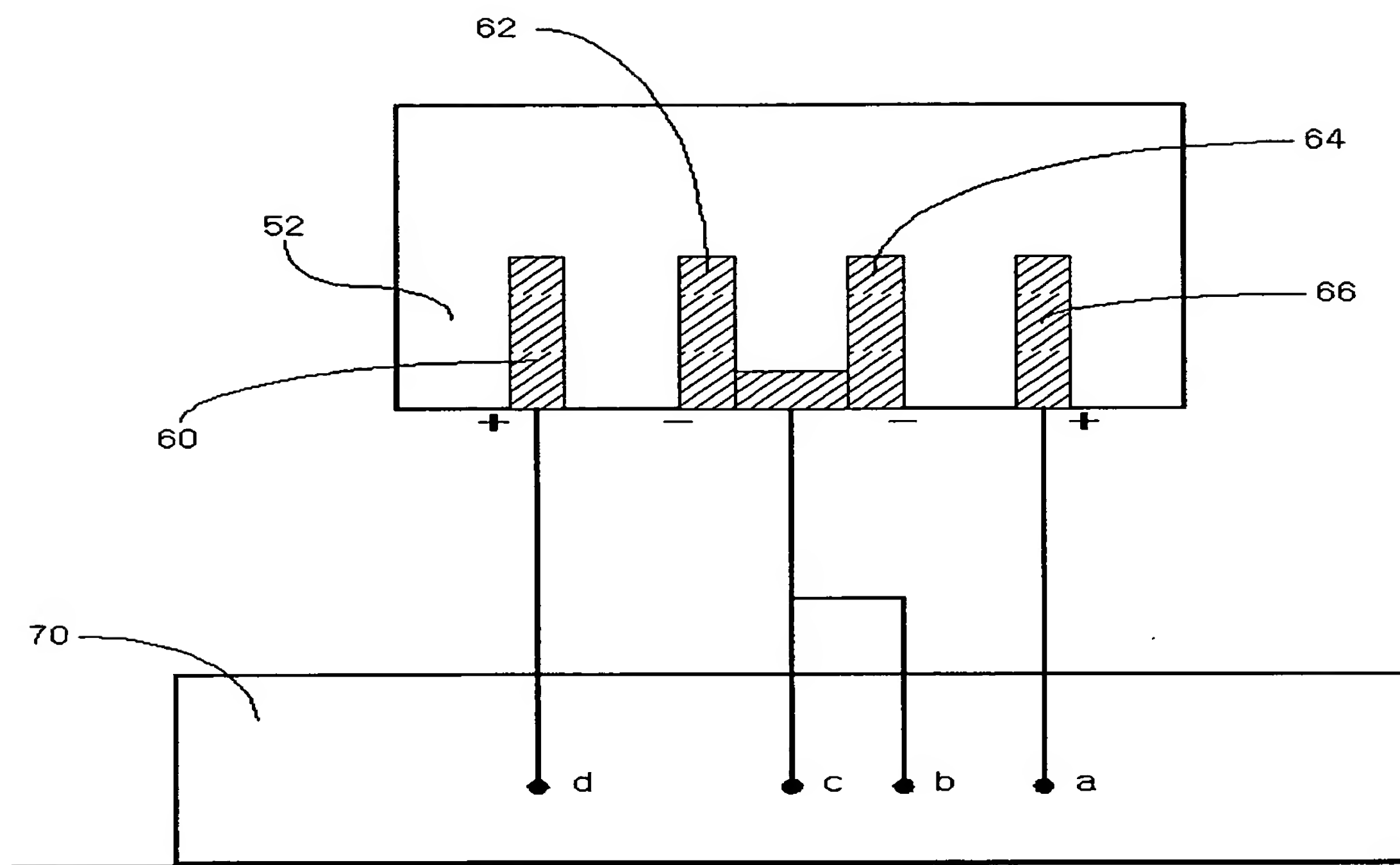
출원 번호: 10-2002-0060003

【도 2】



출원번호: 10-2002-0060003

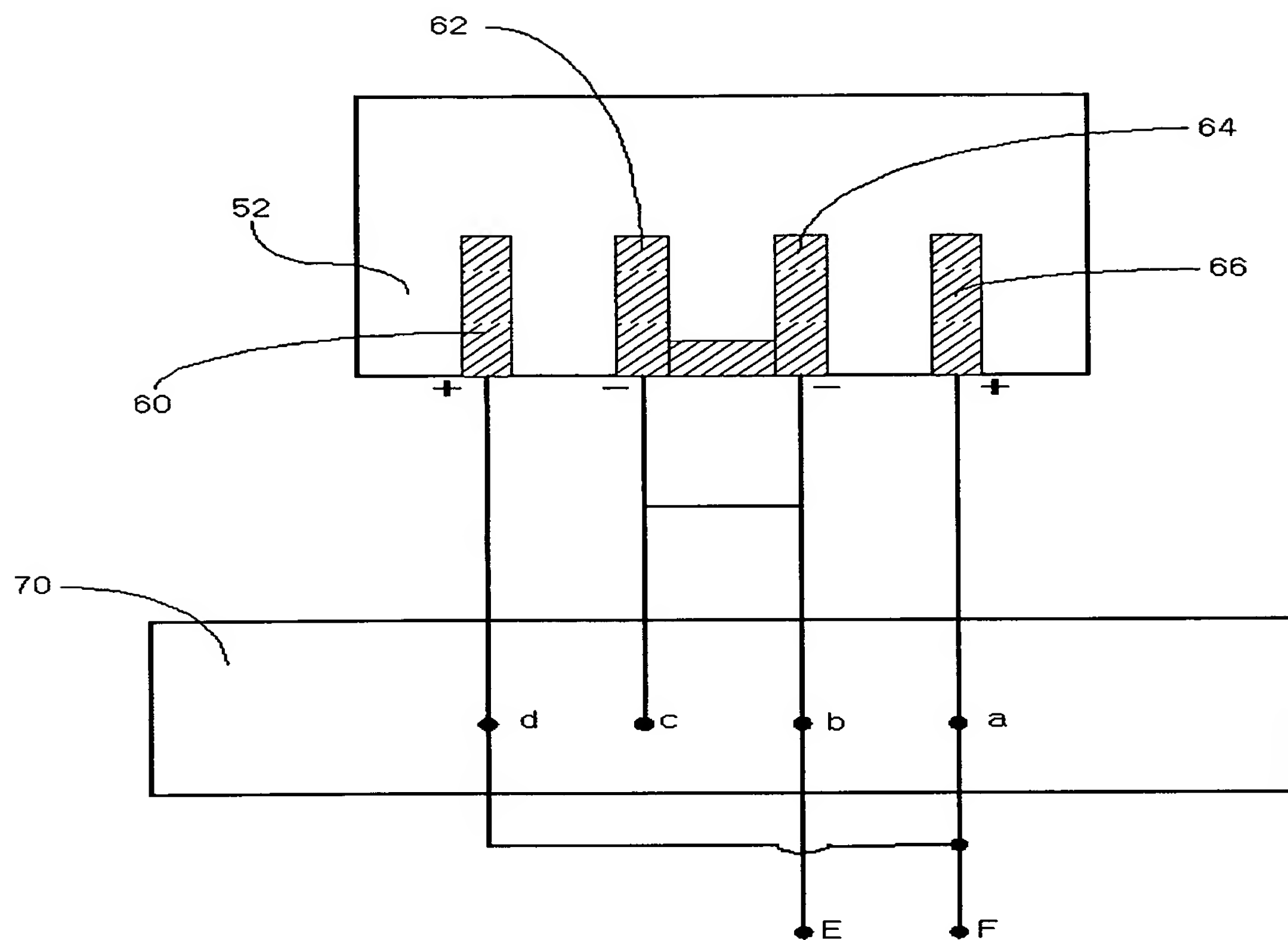
【도 3a】





출원 번호: 10-2002-0060003

【도 3b】



출원번호: 10-2002-0060003

【도 4】

